

B2

**①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Off nl gungsschrift
DE 100 07 691 A 1

Int. Cl.⁷:
F 02 D 45/00

② Aktenzeichen: 100 07 691.2
 ② Anmeldetag: 19. 2. 2000
 ④ Offenlegungstag: 6. 9. 2001

71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(12) Erfinder:
Buck, Rainer, 71732 Tamm, DE; Frank, Kurt, 73614
Schorndorf, DE; Boecking, Friedrich, 70499
Stuttgart, DE

56. **Entgegenhaltungen:**

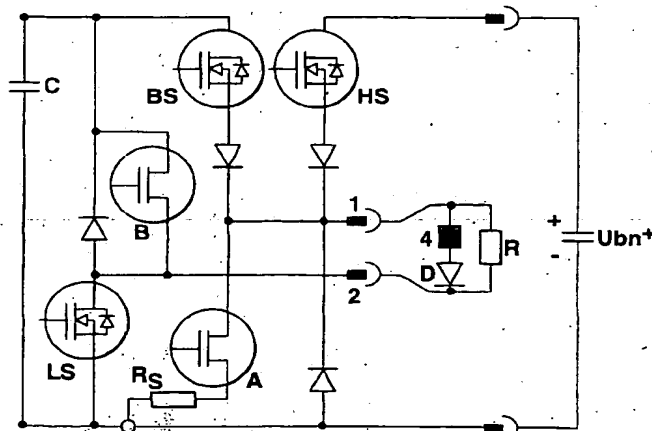
DE	198 51 797 A1
US	49 72 293
WO	97 23 717 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumesssystems

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumeßsystems, insbesondere einer Kraftstoffpumpe oder eines Injektors, beschrieben. Wenigstens einem elektronischen Bauteil sind Daten der Kraftstoffpumpe und/oder des Injektors zugeordnet. Die Daten werden von einer Steuereinheit bei der Steuerung des Kraftstoffzumeßsystems berücksichtigt. Das Bauteil ist während eines ersten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch mit der Steuereinheit verbunden und während eines zweiten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch von der Steuereinheit und/oder der Kraftstoffzumeßeinheit getrennt.



DE 100 07 691 A 1

DE 100 07 691 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumeßsystems gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumeßsystems ist beispielsweise aus der DE 198 51 797 bekannt. Bei der dort beschriebenen Vorgehensweise ist jedem Magnetventil bzw. jedem Injektor ein Erkennungsmerkmal zugeordnet. Dieses Erkennungsmerkmal wird von einer Steuereinheit erfaßt und die dem Erkennungsmerkmal zugeordnete Toleranzlage durch längere oder kürzere Ansteuerzeiten korrigiert. Dadurch können insbesondere fertigungsbedingte Toleranzen bei der Einspritzmenge des Injektors bzw. des Magnetventils reduziert werden.

An das Erkennungsmerkmal, insbesondere bei der Verwendung eines Widerstands oder eines Kondensators, werden sehr hohe Anforderungen gestellt. So muß beispielsweise der Widerstand dauerhaft ausgelegt sein, d. h. er muß über die gesamte Lebensdauer des Systems seinen Wert beibehalten.

Vorteile der Erfindung

Dadurch, daß das Bauteil, daß die Daten enthält, nur zeitweise mechanisch und/oder elektrisch mit der Steuereinheit und/oder der Kraftstoffzumeßeinheit verbunden ist, können einfachere und billigere Bauteile verwendet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bauteile lediglich einmal verwendet werden, und nach dem Auslesen der Daten funktionell und/oder körperlich beseitigt werden. Hierzu wird vorzugsweise nach dem Auslesen wenigstens eine der Verbindungsleitungen zwischen dem Bauteil und der Steuereinheit und/oder der Kraftstoffzumeßeinheit getrennt. Vorzugsweise erfolgt dieses Durchtrennen durch selbsttätiges Durchtrennen einer Sollbruchstelle in der Zuleitung durch eine längere Strombelastung und/oder durch eine Spannungsüberhöhung, die vorzugsweise von der Steuereinheit ausgelöst wird. Alternativ kann auch ein manuelles Durchtrennen wenigstens einer Zuleitung nach Auslesen des Widerstandswerts durchgeführt werden. Es können auch beide Zuleitungen durch Abbrechen des Widerstandes durchtrennt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Widerstand in einen Stecker integriert wird. In diesem Fall kann der Stecker nach Einlesen der Werte abgezogen und wieder verwendet werden. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines Steckers mit zwei Rastungen, wobei in einer ersten Rastung lediglich der Widerstand mit der Steuereinheit verbunden ist und in der zweiten Rastung das Magnetventil des Injektors mit der Steuereinheit verbunden ist und der Widerstand wirkungslos ist. Dies bietet den Vorteil, daß der Widerstand wohl nicht dauerhaft ausgelegt werden muß, im Notfall der Widerstand zu einer erneuten Messung zur Verfügung steht.

Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Schaltung einer Endstufe für ein Magnetventil

und Fig. 2 verschiedene Darstellungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In der Fig. 1 ist eine Ausführungsform einer Endstufe für ein Magnetventil beispielhaft dargestellt. Diese Endstufe ist Teil einer Steuereinheit. Diese Steuereinheit verarbeitet verschiedene Eingangssignale und steuert abhängig von diesen die Injektoren und/oder die Magnetventile entsprechend an. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ist nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Sie kann auch bei anderen Endstufen und anderen Kraftstoffzumeßeinheiten, beispielsweise solchen, die Piezoaktoren beinhalten, eingesetzt werden.

Üblicherweise ist an Anschlüssen 1 und 2 ein Verbraucher 4 angeschlossen. Bei dem Verbraucher handelt es sich vorzugsweise um die Spule des Magnetventils des Injektors. Der positive Anschluß einer Versorgungsspannung Ubat steht über einen sogenannten High-Side-Schalter HS und eine Diode mit dem ersten Anschluß 1 in Verbindung. Der Minus-Anschluß der Versorgungsspannung Ubat steht über einen Low-Side-Schalter LS mit dem zweiten Anschluß 2 in Verbindung. Desweiteren steht der erste Anschluß 1 über einen sogenannten Booster-Schalter BS mit einem ersten Anschluß eines Kondensators C in Verbindung. Der zweite Anschluß des Kondensators C steht ebenfalls mit dem Minus-Anschluß der Versorgungsspannung Ubat in Verbindung steht.

Ferner steht der zweite Anschluß 2 über eine Diode mit dem ersten Anschluß des Kondensators C in Verbindung. Zwischen dem Booster-Schalter BS und dem High-Side-Schalter HS und dem ersten Anschluß 1 ist jeweils in Flußrichtung eine Diode geschaltet.

Üblicherweise ist vorgesehen, daß für jeden Verbraucher ein Low-Side-Schalter vorgesehen ist. Sind mehrere Verbraucher vorgesehen, so ist für alle Verbraucher oder eine Gruppe von Verbrauchern ein High-Side-Schalter HS und ein Booster-Schalter BS vorgesehen.

Zur Bestromung des Verbrauchers 4 befinden sich der High-Side-Schalter HS und der Low-Side-Schalter LS in ihrem durchgeschalteten Zustand und geben den Stromfluß frei. Wird der Stromfluß unterbrochen, so wird die in dem Verbraucher 4 gespeicherte Energie in den Kondensator C umgeladen. Zu Beginn der nächsten Ansteuerung wird der Booster-Schalter BS und der Low-Side-Schalter LS durchgesteuert. Dadurch wird der Verbraucher 4 bei der nächsten Ansteuervorganges mit einer erhöhten Spannung beaufschlagt. Im Anschluß an diese Booster-Phase wird dann wieder der High-Side-Schalter und der Low-Side-Schalter geschlossen und der Booster-Schalter geöffnet.

In Reihe zu dem Verbraucher kann eine Diode D geschaltet sein, wobei die Anode der Diode mit dem Verbraucher und die Kathode mit dem Low-Side-Schalter in Verbindung steht. Parallel zu der Reihenschaltung bestehend aus Verbraucher 4 und Diode D ist ein Klassifizierungswiderstand R geschaltet. Vorteilhaft an dieser Anordnung des Klassifizierungswiderstandes R und der Diode D ist, daß sich im normalen Betrieb die Diode D nur sehr gering auf die Eigenschaften des Injektors auswirkt. Durch eine geeignete Dimensionierung des Klassifizierungswiderstandes R kann eine Beeinflussung des Verbrauchers 4 durch diesen ebenfalls verringert werden. In der Regel besitzt der Klassifizierungswiderstand einen wesentlich größeren Widerstandswert als der Verbraucher 4.

Die Leistungsdiode D wird im Gehäuse zusammen mit der Spule vergossen. Am Ende der Fertigung im Anschluß an die Einspritzmengenmessung wird der Klassifizierungswiderstand R am Verbraucher angebracht. Dies erfolgt in der Regel zusammen mit dem Stecker, der durch die beiden Anschlüsse 1 und 2 gebildet wird.

Desweiteren können zwei weitere "Schaltmittel A und B sowie ein Schutzwiderstand RS vorgesehen sein. Das Schaltmittel B verbindet den zweiten Anschluß 2 mit dem ersten Anschluß des Kondensators C. Das Schaltmittel A verbindet über den Widerstand RS den zweiten Anschluß des Kondensators mit dem ersten Anschluß 1. Die Schaltmittel sind vorzugsweise als Transistoren, insbesondere als FET-Transistoren ausgebildet.

Es wird ein Schaltmittel A und ein Schutzwiderstand RS benötigt. Werden mehrere Verbraucher mit einer gemeinsamen Endstufe angesteuert, so ist für jeden Verbraucher 4 jeweils ein Schaltmittel B erforderlich. Im normalen Betrieb werden die Schaltmittel A und B derart angesteuert, daß ihr Leitwert gegen Null geht. D. h. sie sind in ihrem geöffneten Zustand. Der Schutzwiderstand RS wird aus Kompatibilitätsgründen und zum Schutz vor Fehlansteuerung benötigt.

Bei einer Ausführungsform zur Ermittlung der Klassifizierung des Verbrauchers wird wie folgt vorgegangen. Zu Beginn wird der Kondensator C durch eine geeignete Ansteuerung der Low-Side- und High-Side-Schalter auf einen bestimmten Wert aufgeladen. In einem zweiten Schritt werden alle Schaltmittel, insbesondere der High-Side-, der Low-Side- und der Booster-Schalter geöffnet. In einem dritten Schritt werden die Schaltmittel A und B des auszulesenden Verbrauchers geschlossen. Der Kondensator C entlädt sich über den Klassifizierungswiderstand R und den Schutzwiderstand RS. Im vierten Schritt wird die Zeit gemessen, die benötigt wird, bis die Spannung an dem Kondensator C um einem definierten Wert gefallen ist. Aus der ermittelten Zeit wird anschließend der Widerstandswert des Klassifizierungswiderstandes R bestimmt. Diese Schritte wiederholen sich für jeden Verbraucher. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zeitdauer zwischen dem Unterschreiten einer ersten Schwelle und einer zweiten Schwelle für die Spannung gemessen wird.

Vorteilhaft bei dieser Vorgehensweise ist, daß das Auswerteverfahren sehr einfach und kostengünstig ist. Es muß lediglich die Spannung am Kondensator C mit bestimmten Referenzspannungen verglichen werden. Besonders vorteilhaft ist es, daß lediglich nur wenige zusätzliche Bauelemente benötigt werden.

Die Injektoren werden üblicherweise einer Schlußprüfung unterzogen. Nach Abschluß der Schlußprüfung wird der Klassifizierungswiderstand R durch Anstecken, Anlöten, Anschweißen oder ähnliche Verfahren angebracht. Dabei werden die Widerstände entsprechend der gemessenen Injektorklasse ausgewählt. Vorzugsweise werden drei Widerstandswerte ausgewählt. Bei einem ersten Widerstandswert erfolgt eine additive Korrektur um einen positiven Wert, bei einem zweiten Wert erfolgt eine additive Korrektur um einen negativen Wert und bei einem dritten Wert erfolgt keine Korrektur.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß der Widerstand im Rahmen des Fertigungsprozesses des Injektors eingebracht wird. Im Rahmen der Schlußprüfung oder im Anschluß derselben wird der Widerstandswert abgeglichen und durch entsprechenden Abgleich des Widerstandswerts die entsprechende Injektorklasse ausgewählt. Dies kann beispielsweise durch Laserschneiden bei einem gedruckten Widerstand oder durch ähnliche Verfahren erfolgen.

Beim ersten Einschalten der Steuereinheit mißt diese den Wert des Widerstands R. Dies kann beispielsweise, wie oben beschrieben erfolgen. Alternativ zu diesem Verfahren können auch andere Verfahren zur Widerstandsmessung verwendet werden. Der Wert des Widerstands wird als Klassifizierungsmerkmal in der Steuereinheit genutzt. Daher wird der Wert des Widerstandes vorzugsweise in einem Speicher der Steuereinheit dauerhaft abgelegt. Alternativ kann auch

der Korrekturwert für das Ansteuersignal entsprechend abgelegt werden.

Vor der ersten Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine bzw. des Fahrzeugs wird mindestens eine Zuleitung des Klassifizierungswiderstandes R durchtrennt. Hierzu kann vorgesehen sein, daß in der Steuereinheit vor der ersten Inbetriebnahme des Motors oder des Fahrzeugs ein Sonderprogramm abläuft, das den Klassifizierungswiderstand mit einem sehr hohen Strom und/oder sehr hohen Spannungswert bestromt, was zu einer selbständigen Durchtrennung einer Sollbruchstelle ähnlich wie bei einer Sicherung führt. Alternativ kann vorgesehen sein, daß im Rahmen der Fertigung nach dem Einlesen des Widerstandswertes eine manuelle Durchtrennung einer der Zuleitungen oder beider Zuleitungen erfolgt. Dies kann beispielsweise durch Abbrechen des Widerstandes der über die Oberfläche des Injektors herausragt, erfolgen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Widerstand in einen Stecker integriert ist, der durch einfaches Ausstecken entfernt werden kann.

In der Fig. 2 sind verschiedene Ausführungsformen einer Realisierung mit einem Klassifizierungsstecker dargestellt. In Fig. 2a ist ein Detail der Fig. 1 vergrößert dargestellt. Dabei sind jeweils die Anschlüsse 1 und 2 der Steuereinheit sowie der Injektor 40 dargestellt. Normalerweise ist die Steuereinheit über ein Kabel und eine Steckverbindung bestehend aus den beiden Anschlüssen 1 und 2 mit dem Injektor 40 verbunden. Üblicherweise beinhaltet der Injektor 40 den Verbraucher 4, der beispielsweise als Spule eines Magnetventils ausgebildet ist. Solche Magnetventil besitzen einen Ohmschen Anteil 4a. Dieser ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Die Darstellung der Fig. 2a beinhaltet keinen Klassifizierungswiderstand.

In der Fig. 2b ist eine erste Lösung dargestellt. Bei der ein Zwischenstecker verwendet wird, der nach dem Auslesen der Werte endgültig entfernt wird. D. h. die Anschlüsse 1 und 2 sind über den Klassifizierungsstecker 20 miteinander verbunden. Der Klassifizierungsstecker 20 enthält im wesentlichen nur den Widerstand R. Bei der Prüfung des Injektors wird festgestellt, in welche Klasse der Injektor fällt. Entsprechend dieser Klassifizierung wird auf den Anschluß des Injektors ein Klassifizierungsstecker aufgesteckt, der einen entsprechenden Klassifizierungswiderstand R enthält, aber keine leitende Verbindung zum Verbraucher 4 herstellt. Beim erstmaligen Einschalten der Steuereinheit folgt eine Klassifizierungsabfrage, in der der Wert des Klassifizierungswiderstands R ausgelesen wird. Anschließend wird der Klassifizierungsstecker 20 abgezogen und der Injektor 40 mit den Anschlüssen 1 und 2 verbunden. Je nach Ausführungsform kann dabei vorgesehen sein, daß der Klassifizierungsstecker 20 erneut verwendet wird oder das er wiederfindbar an einem weiteren Steckplatz ohne elektrischen Kontakt am Injektor aufbewahrt wird.

Besonders vorteilhaft bei dieser Vorgehensweise ist, daß keinerlei Änderungen am Injektor erforderlich sind. Da der Zwischenstecker im Betrieb entfernt wird, übt er keinen Einfluß auf das Betriebsverhalten des Injektors aus. Da die Messung kurz ist, kann ein nahezu beliebiger Widerstand, bzw. ein anderes eindeutig identifizierbares diskretes Bauelement zur Klassifizierung verwendet werden. So können vorzugsweise auch Kondensatoren oder Spulen eingesetzt werden. Desweiteren ist es möglich, die Zwischenstecker wieder zu verwenden. Nachteilig ist, daß nach Abziehen des Klassifizierungssteckers keine Identifikation mehr möglich ist. Als weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß auch eine komplexere intelligentere Halbleiterschaltung verwendet wird, die mehr Klassifizierungsmöglichkeiten bietet.

Bei einer zweiten Ausführungsform gemäß der Fig. 2c

besitzt der Klassifizierungsstecker 20 eine erste und eine zweite Rastung. In der ersten Rastung oder Stellung des Klassifizierungssteckers, die in Fig. 2c dargestellt ist, sind die Anschlüsse 1a und 2a ebenso wie in Fig. 2b mit dem Widerstand R verbunden. Der Klassifizierungswiderstand R ist aber nicht elektrisch mit dem Injektor 40 verbunden. In dieser Stellung wird der Injektor ausgeliefert und in das Fahrzeug oder die Brennkraftmaschine eingebaut. Die Klassifizierung und das Auslesen der Werte erfolgt entsprechend, wie bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 2b. Im Unterschied zur Lösung der Fig. 2b wird der Klassifizierungsstecker 20 aber nicht entfernt, sondern er wird im Fahrzeug bzw. in der Brennkraftmaschine durch Lösen der Blockierung und Weiterschiebung in die zweite Rastung leitend mit dem Injektor 40 verbunden. Der Klassifizierungswiderstand R liegt somit parallel zur Spule 4.

Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung ist es, daß der Klassifizierungsstecker 20 nicht abgezogen werden muß, d. h. es wird ein zusätzlicher Arbeitsgang eingespart. Desweiteren kann zu einem späteren Zeitpunkt die Klassifizierung nochmals ausgelesen werden. Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist der große Bauraum des Injektors im Bereich des Steckers und zusätzliche elektrische Kontakte. Desweiteren muß die Temperatur- und Spannungsfestigkeit größer sein als gemäß der Ausgestaltung der Fig. 2b, dadurch wird der Wertebereich der Klassifizierung leicht eingeschränkt.

Gemäß der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 2d wird ebenfalls ein Stecker mit zwei Rastungen verwendet. In der ersten Rastung, die in Fig. 2d dargestellt ist, ist der Klassifizierungswiderstand R in Reihe mit der Verbraucher 4 geschaltet und kann entsprechend wie bei den beiden anderen Lösungen von der Steuereinheit ausgelesen werden. Nach dem Auslesen wird der Stecker in die zweite Rastung übergeführt, wobei der Klassifizierungswiderstand R kurzgeschlossen und somit elektrisch wirkungslos gemacht wird.

Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung ist, daß kein zusätzlicher Klassifizierungsstecker erforderlich ist, da die Bauteile in den Stecker am Injektor integriert sind. Nachteilig ist, daß der Aufwand bei der Steckerfertigung leicht erhöht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumeßsystems, insbesondere einer Kraftstoffpumpe oder eines Injektors, wobei wenigstens einem elektronischen Bauteil Daten der Kraftstoffpumpe und/oder des Injektors zugeordnet sind, wobei die Daten von einer Steuereinheit bei der Steuerung des Kraftstoffzumeßsystems berücksichtigt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bauteil während eines ersten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch mit der Steuereinheit verbunden wird und während eines zweiten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch von der Steuereinheit und/oder der Kraftstoffzumeßeinheit getrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wird mindestens eine Zuleitung zu dem Bauteil nach dem Auslesen durchtrennt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil nach dem Auslesen entfernt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil in einem Stecker integriert ist, der nach dem Auslesen entfernt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil in einem Stecker integriert ist, der wenigstens zwei Rastungen aufweist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

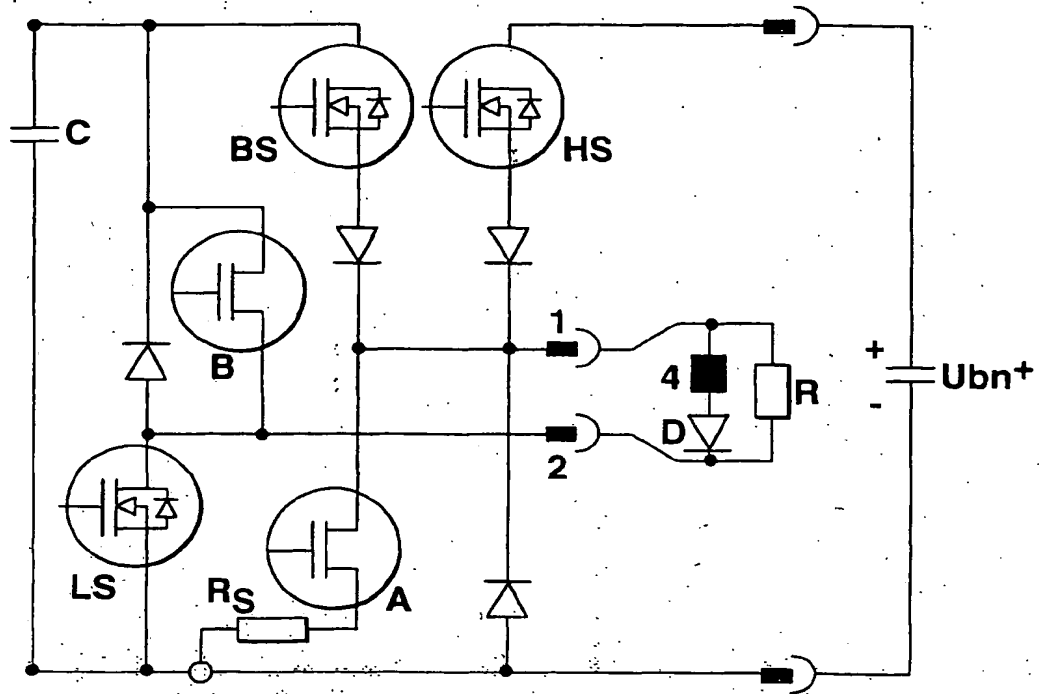
che, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Rastung zum Auslesen der Daten und eine zweite Rastung im Normalbetrieb verwendet wird.

7. Vorrichtung zum Speichern und/oder Auslesen von Daten eines Kraftstoffzumeßsystems, insbesondere einer Kraftstoffpumpe oder eines Injektors, wobei wenigstens einem elektronischen Bauteil Daten der Kraftstoffpumpe und/oder des Injektors zugeordnet sind, wobei die Daten von einer Steuereinheit bei der Steuerung des Kraftstoffzumeßsystems berücksichtigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil während eines ersten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch mit der Steuereinheit verbunden ist und während eines zweiten Zeitabschnitts mechanisch und/oder elektrisch von der Steuereinheit und/oder der Kraftstoffzumeßeinheit getrennt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil als Widerstand, Kondensator oder EEPROM ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



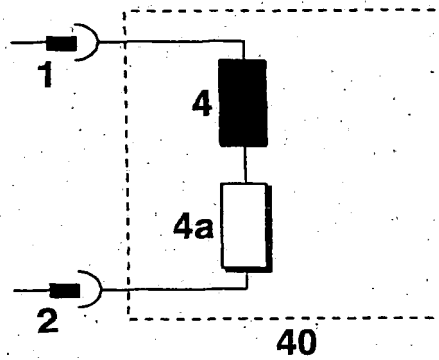


Fig. 2a

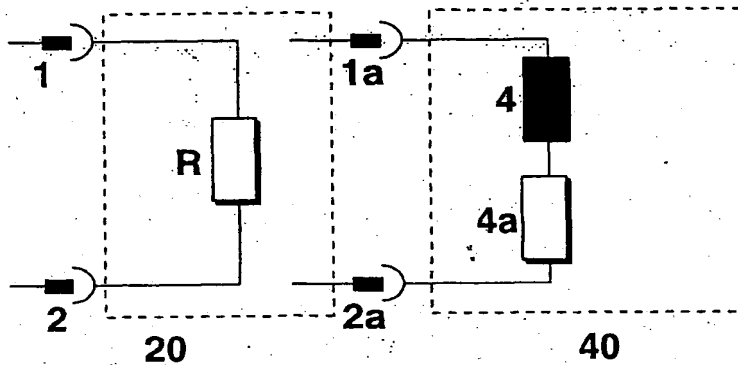


Fig. 2b

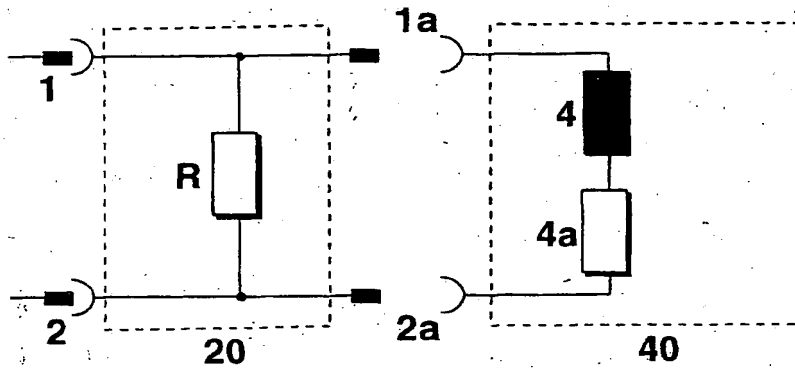


Fig. 2c

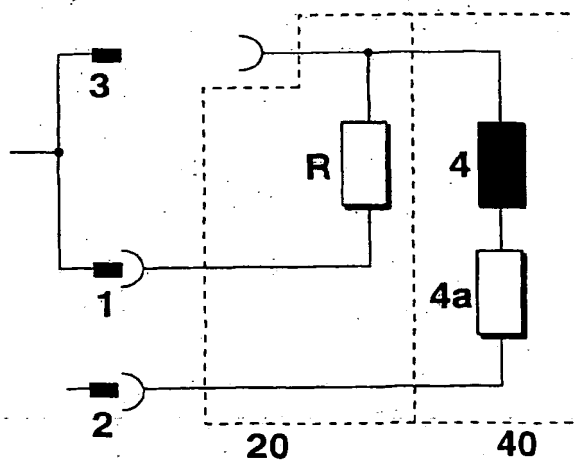


Fig. 2d